金属表面の皮膜を測る！膜厚計を正しくお使いいただくための

Q&A

Part.2

Q1. 膜厚計とは、なんですか？

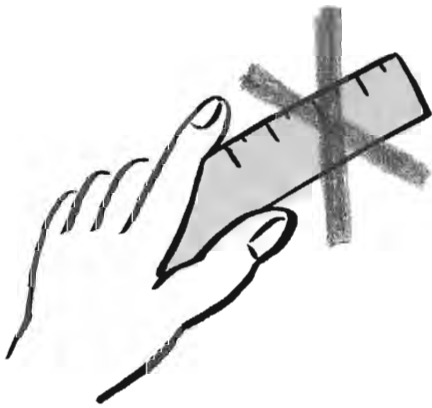
Q2. 膜厚計は、どのような方法で皮膜の厚みを測っているのですか？

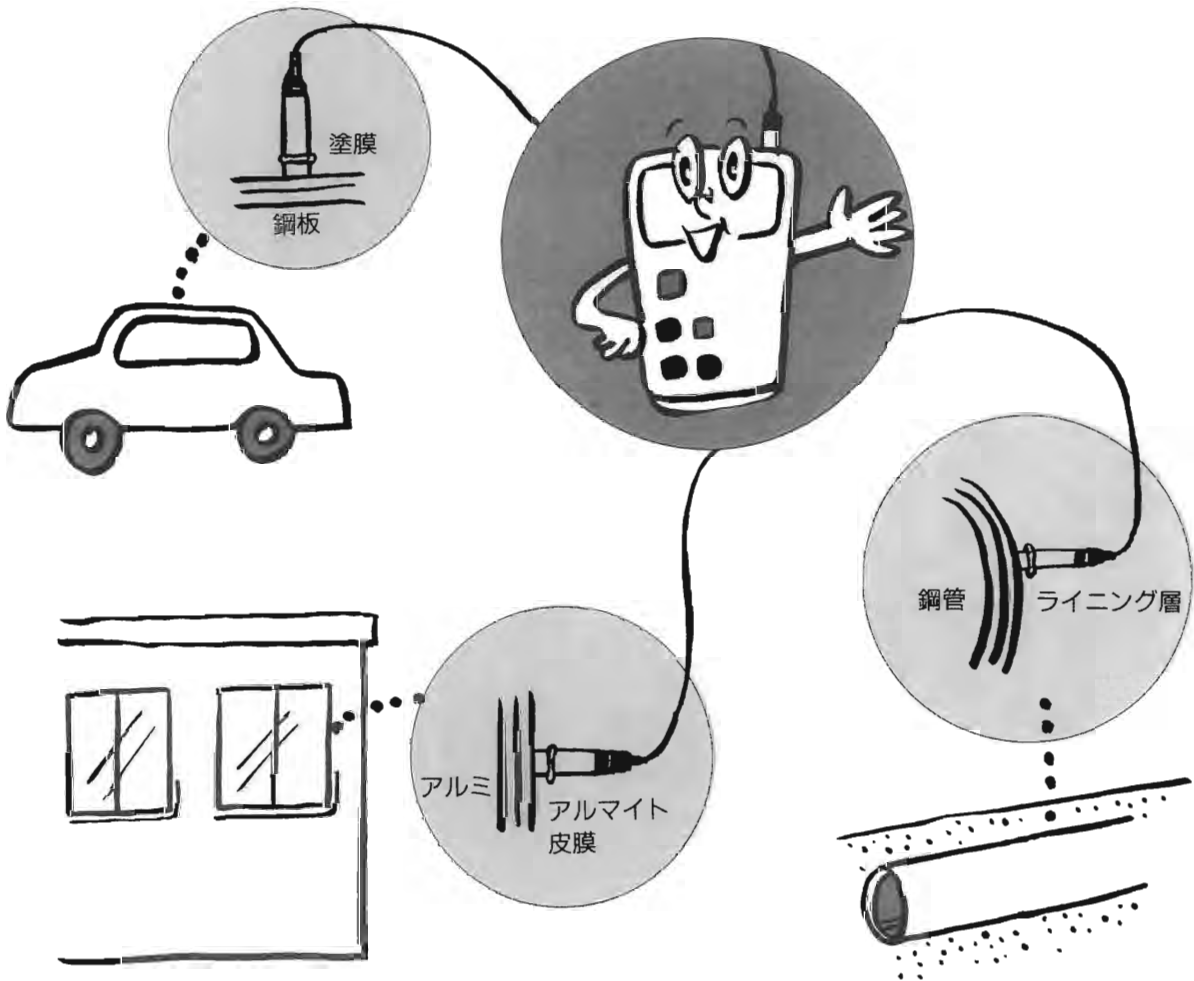
Q3. 正しい測定をするにはどうすれば良いのですか？

株式会社サンコウ電子研究所

東京・大阪・名古屋・福岡・川崎

膜厚計とは、なんですか?

膜厚計は、冷蔵庫や自動車等の表面に塗装された塗膜の厚さや、アルミニウムの表面に作られたアルマイト皮膜の厚さ、ガス管や水道管のライニング層の厚さなど、金属の表面に施された皮膜の厚さを製品を壊さないで測る(非破壊検査)計器です。

膜厚計は物差しのように直ぐ測れるものではありません。皮膜厚を測定する前には適切な準備作業が必要です。

こんなところで活躍しています。

膜厚計はどのような方法で、皮膜の厚みを測っているのですか?

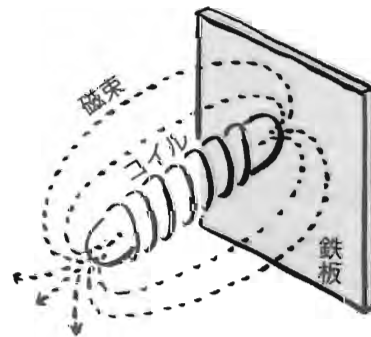
金属表面上の皮膜の厚みを測るには、一般的に電磁気の現象を応用し、「電磁式」と「渦電流式」の2つの方法があります。

銅線を図の様に円筒状に巻いたものを「コイル」と呼んでいます。コイルに電気を流すと眼には見えませんが、図の様に電磁気学で「磁束」と言われるものが発生します。

電磁式膜厚計

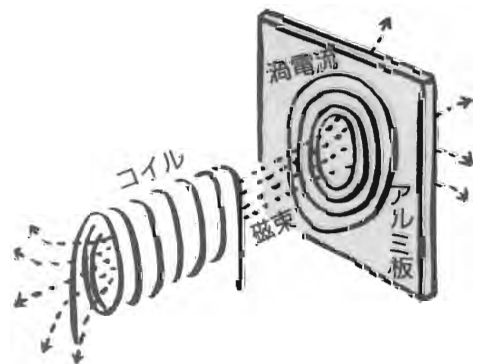
鉄芯を軸に銅線を巻いたコイルに、鉄板のように磁石に吸い付く金属を近づけると磁束に関係のある要素が変化し、これによってコイルに流れる電気の量が変わります。

コイルと鉄板との間隔が近ければ電流の変化は大きく、逆に遠ければ小さくなります。

この様な現象を応用したものが電磁式膜厚計と呼ばれています。

渦電流式膜厚計

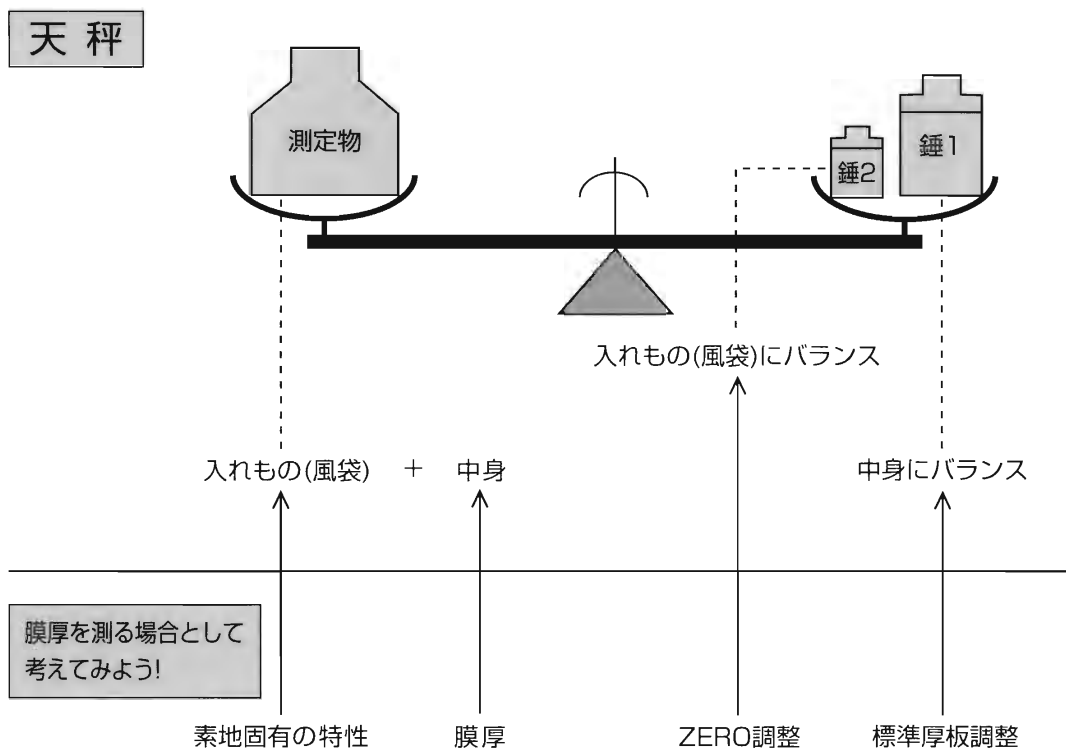
アルミ板のように磁石に吸いつかない金属をコイルに近づけると、磁束からエネルギーを貰って、アルミ板の中で渦巻状に電流が発生し、エネルギーが取られることによってコイルに流れる電気の量が変わります。

コイルとアルミ板との間隔が近ければ電流の変化は大きく、逆に遠ければ小さくなります。

この様な現象を応用したものが渦電流式膜厚計と呼ばれています。

正しい測定をするには どうすればよいのですか?

膜厚計は皮膜の厚みを電流の変化に置き換えて測ります。この方法は、計測工学では「置換法」に分類されます。

置換法で計測を行なう代表的な器具に天秤があります。

天秤による重さの測定と、膜厚計による膜厚測定とは下図に示すように対比させて考えることができると思います。

① 測定物の入れもの(風袋) ――→ 素地固有の特性
② 測定物の中身 ――→ 膜厚
③ 錘1(中身にバランス) ――→ 標準厚板調整
④ 錘2(入れもの(風袋)にバランス) ――→ ZERO調整
⑤ 天秤 ――→ 膜厚計

※正しい膜厚測定に大切な基本は以下の3つに絞られます。

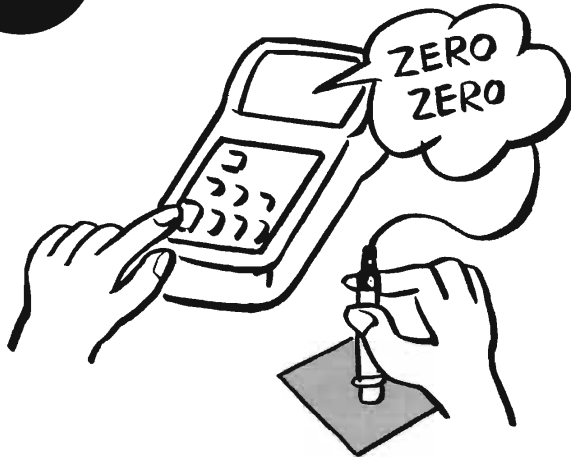
① 方式に係らず安定した再現データが得られる膜厚計器種の選択。

② ZERO調整を測定前に必ず実行する。

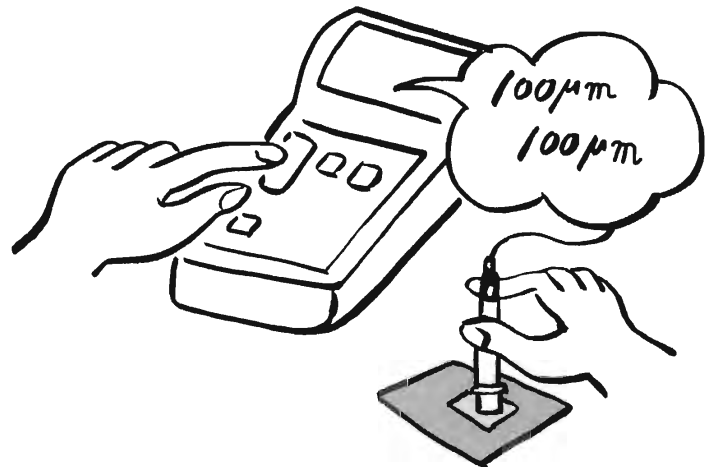
③ 標準厚板による調整を測定前に必ず実行する。

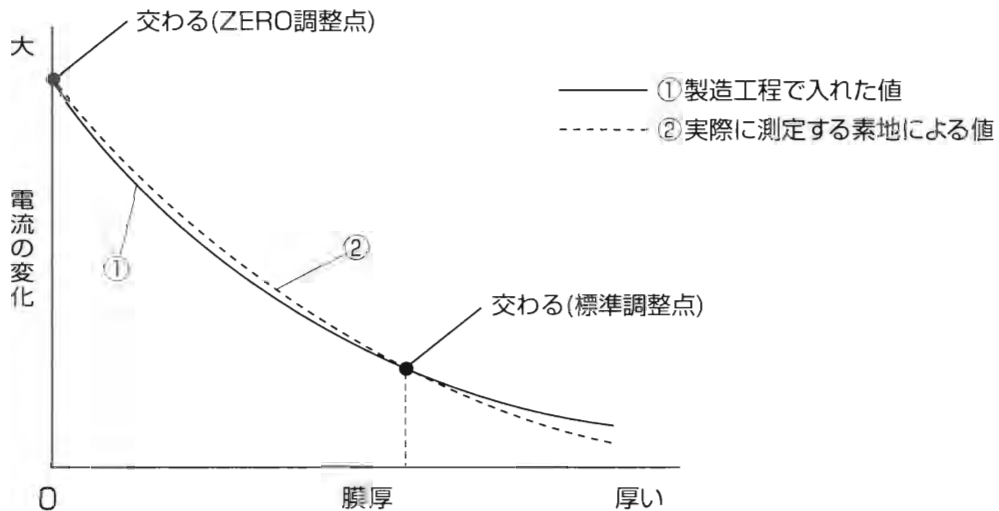
(②③が一般に2点調整といわれています。)

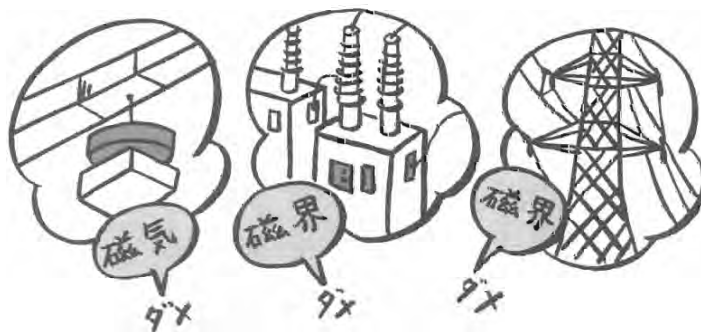
Q4 測定前になぜ「ZERO調整」を必ずしなければならないのですか?

A

天秤の例で考えると、測定対象物の入れもの (風袋) の重さをあらかじめ測っておき、それを差し引いてやらなければ正しい中身の重さは測定できません。天秤による入れもの (風袋) の測定が膜厚計を使用する場合のZERO調整に相当します。ZERO調整は、測定する対象物の素地材質とできる限り同じ物を使用する必要があります。その理由は、素地の材質の違いや形状の違いが原因で、膜厚計の製造工程で組み込んだ「電流の変化→厚み」の変換データと異なってくるからです。「膜厚を測定する対象物の素地材質と、できる限り同じ物」でZERO調整することによって、初めてこの相異が正しく補正されます。

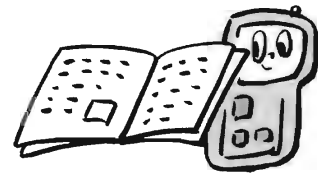
Q5 なぜ「標準厚板による調整」を測定前に必ずしなければならないのですか?

天秤の例で考えると、標準厚板調整は天秤において正確な錘を準備することに相当します。同様に膜厚測定でも、正確な検量線 (素地特性) を膜厚計の中に準備しなければ正しい測定値は得られません。

標準調整する場合に、なぜ測定する厚みに近い標準厚板を使わなければならないのですか?

膜厚計の製造工程で組み込まれた、コイルに流れる電気の変化と膜厚との関係を表す曲線（検量線）を下図の曲線①とします。実際に膜厚を測るときの素地板は、製造工程で使用したものと材質、形状、表面アラサなどが異なることが多いため、その曲線は下図の曲線②のようになり、材質の異なる程度によって各々微妙に変化します。形状の異なる①と②の曲線を重ね合わせようとした場合、交わることのできるのは「ZERO調整点」と「標準調整点」の2点で、この2点から離れる程2つの曲線は離れます。2つの曲線が離れているところほど測定誤差が大きくなる恐れがあるので正確な測定結果を得るためには、測定しようとする皮膜の厚さに近い標準厚板（通常は少し厚めの標準厚板）で標準調整を行い、標準調整点の近くで測定することが肝要です。

皮膜の厚さを測定する場合、周りにある機械などから影響を受けることはありますか?

電磁クレーンや大型トランス、高圧線など強い磁気・磁界を発生する設備や機器の付近では、正しい測定値を得ることは困難です。従って、測定をする場合には、これらの設備や機器からの影響を受けないように離れた場所で行う必要があります。

Q8 膜厚計を良好な状態で、いつでも正確な測定ができるようにするにはどのようなことに注意する必要がありますか?

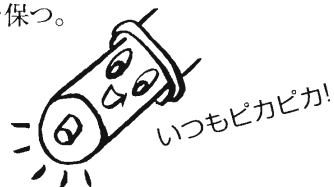
膜厚計を良好な状態でいつでも使えるように維持管理するには、以下の点に注意する必要があります。

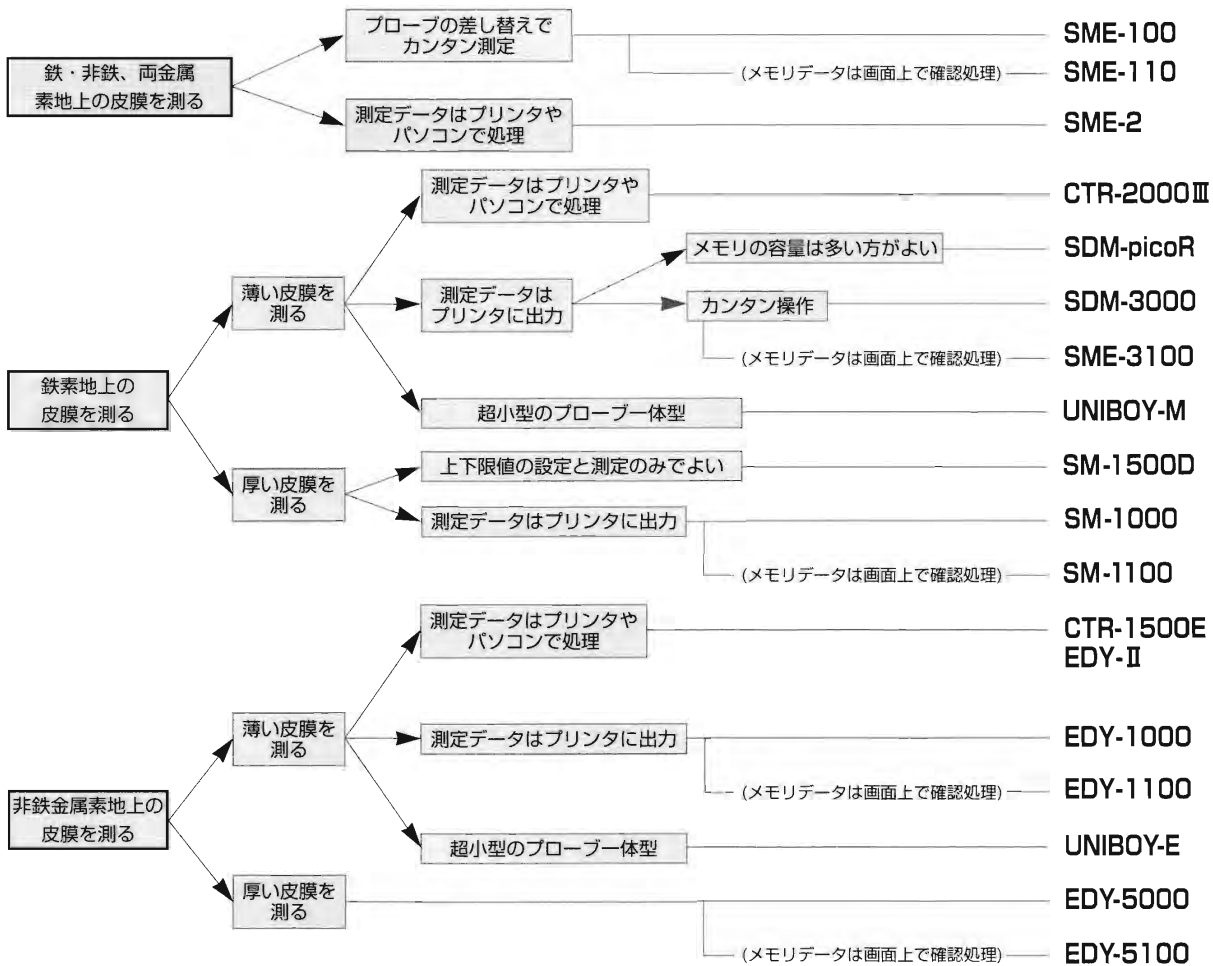
① 先ず膜厚計の取扱説明書をよく読んで、正しい操作をする。

② 測定精度を保つために、年に一度は定期点検を受ける。

③ 精密機器なので手荒な取扱いはしない。

④ プローブのケーブルを引っぱったり、折り曲げたりしない。

⑤ プローブの先で測定対象物を叩いたり引っ掻いたりしない。

⑥ プローブの先端は常にクリーンな状態を保つ。

⑦ 保管時には汚れを落として、湿気や塵、ほこりのない場所に保管する。

デジタル膜厚計を選ぶポイントは何ですか?

SME-110
電磁式・渦電流式両用

測定範囲　電磁式:0～3.00㎜　渦電流式:0～1000㎛
プローブ1点式、Vカット　φ13×50㎜　φ11×55㎜

SDM-3000
電磁式

測定範囲　0～3.00㎜(1㎜未満は㎛表示)
プローブ1点式、Vカット　φ13×50㎜

UNIBOY-M
電磁式

測定範囲　0～3.00㎜(1㎜未満は㎛表示)
プローブ1点式(本体内蔵)、Vカット

EDY-1000
渦電流式

測定範囲　0～1000㎛
プローブ1点式、Vカット　φ11×55㎜

営業品目●膜厚計・結露計・ピンホール探知器・検針器・鉄片探知器・水分計・鉄筋探知器・トルクメータ 他
PAT.No.●1708511 2118445 2146882 2399730 2399731 2423045 2708152 2909707 2926218 2995383 3065328 3264870 3269276 3269277 3331531 3381210 3416840 3505638 4011820 4321999 4322000 4523636 919243 959679 959680 959681 974548

SANKO
株式会社サンコウ電子研究所
SANKO ELECTRONIC LABORATORY CO.,LTD.

■東京営業所
〒101-0047
東京都千代田区内神田2-6-4 柴田ビル2階
☎(03)3254-5031　FAX(03)3254-5038

■大阪営業所
〒530-0046
大阪市北区菅原町2-3 小西ビル
☎(06)6362-7805　FAX(06)6365-7381

■名古屋営業所
〒462-0847
名古屋市北区金城3-11-27 名北ビル
☎(052)915-2650　FAX(052)915-7238

■福岡営業所
〒812-0023
福岡市博多区奈良屋町11-11
☎(092)282-6801　FAX(092)282-6803

■営業本部
〒213-0026
川崎市高津区久末1589
☎(044)788-5211　FAX(044)755-1021

■本社
〒213-0026
川崎市高津区久末1677
☎(044)751-7121　FAX(044)755-3212

■生産技術センター・・・・・川崎市

◎ショールーム(各営業所内に設置)
・東京(地下鉄大手町駅そば)・大阪(天神橋北詰)・名古屋(地下鉄黒川駅そば)・福岡(地下鉄呉服町駅そば)のショールームをご利用下さい。

URL http://www.sanko-denshi.co.jp　E-mail info@sanko-denshi.co.jp

安全上のご注意

●ご使用の前には、必ず取扱説明書をよく読み、正しく安全にお使いください。
●記載製品は、一般工業用機器として設計・製造したものです。

お問い合わせは……

●このカタログに記載の仕様は製品改良のため予告なく変更することがあります。
●ご使用の際は、取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使い下さい。

2004.8 5,000